

Method to resolve the interrupt problem of data stream and the device thereof

Publication number: TW457432 (B)

Publication date: 2001-10-01

Inventor(s): CHU CHIA-CHIN [TW]; CHEN YUNG-HUEI [TW] +

Applicant(s): VIA TECH INC [TW] +

Classification:

- **international:** **H04N7/24; H04N7/24;** (IPC1-7): G06F13/00

- **European:** H04N7/24C2

Application number: TW20000102364 20000211

Priority number(s): TW20000102364 20000211

Also published as:

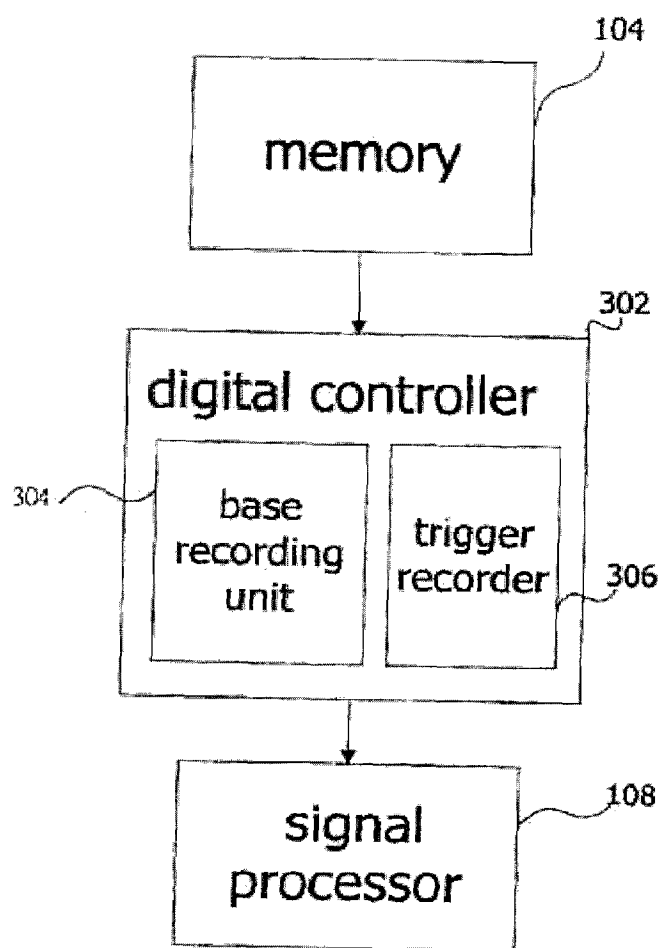
 US2001014130 (A1)

 US6801961 (B2)

 DE10106431 (A1)

Abstract of TW 457432 (B)

A method to resolve the interrupt problem of data stream and the device thereof are disclosed, wherein a digital signal controller is used to transmit the data in the storage unit, and the digital signal controller comprises the base register unit and the trigger register. The method comprises: firstly, writing the initial address value of data into the base register unit during transmitting the data; next, triggering the digital controller, modifying the content of the trigger register, and returning to the initial step and the next step of the present invention; then, the digital controller sending the corresponding data to the initial address value in the base register unit, and when the digital controller completes transmitting the data, going to the next step; and finally, when the content of the trigger register changes, repeating the previous step.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

申請日期： 89.2.11	案號： 89102364
類別： G06F13/00	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		457432
一、 發明名稱	中 文	解決資料流中斷的方法及其裝置
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 朱家嶽 2. 陳永暉
	姓 名 (英文)	1. Chia-Chin Chu 2. Yung-Huei Chen
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣新店市中正路533號8樓 2. 台北市大同區延平北路三段17巷13號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣新店市中正路533號8樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 姓 名 (英文)	1.
		

五、發明說明 (1)

本發明是有關於一種解決資料流中斷的方法及其裝置，且特別是有關於一種使用於電腦系統中，應用於等時性(Isochronous)資料流之解決資料流中斷的方法及其裝置。

隨著多媒體時代的來臨，電腦中所傳送的資料包含了很多種型態，例如文字資料，聲音訊號，影像訊號等等。以文字資料與聲音訊號為例，兩者對於傳送時所要求的條件並不相同。文字資料傳送時，可以不必連續傳送只求資料正確性。但對於聲音資料而言，由於人耳對於聲音連續性的感受很敏銳，所以聲音訊號必須連續傳輸，才不致使聽者聽到不悅耳的聲音。此類訊號稱之為等時性資料流(Streaming data)，也就是指必須連續而不可中斷的資料型態，例如是聲訊(Audio)或視訊(Video)等。

請參考第1圖，其所繪示乃電腦中資料流傳送之方塊圖。茲以聲訊之資料流為例做說明，且資料流在硬體中的傳送由一驅動程式(Driver)來控制之。資料流在電腦中傳送的路徑例如為：首先應用程式將儲存在硬碟102中的聲音檔案(Wave File)，傳送至記憶體104中，其中，該記憶體104係用以暫存聲音資料(Data)，以利於聲音資料之處理。接著，作業系統程式透過驅動程式控制數位資料控制器(Digital Controller, DC)106。然後，數位資料控制器106將記憶體104中的資料傳送至訊號處理器108。最後，訊號處理器108將類比之聲音訊號傳送至播音器110，用以播放聲音。如此便完成聲音訊號之傳送，而使得使用



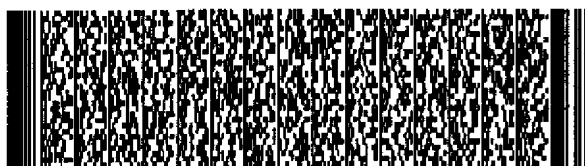
五、發明說明 (2)

者得以收聽到電腦所要播放的聲音。其中，記憶體104除了暫存硬碟102中的聲音檔案之外，亦可儲存從網路或外界而來的聲音檔案。

請同時參考第1圖及第2圖，其中第2圖所繪示乃傳統資料流傳送之流程圖。首先，步驟202中，作業系統判斷是否有資料要傳送，若否，則結束本流程；若是，則進入步驟204，作業系統將儲存在硬碟102中的資料傳送至記憶體104。接著，進入步驟206，驅動程式控制數位資料控制器106將資料從記憶體104傳送至訊號處理器108。然後，進入步驟208，由數位資料控制器106判斷是否資料已經傳送完畢，若否，則回到步驟206，繼續傳送；若是，則進入步驟210，由數位資料控制器106傳送一個中斷訊號(Interrupt)給驅動程式，在告知驅動程式資料已傳送完畢之後，再回到步驟202。

茲針對數位資料處理器106將資料從記憶體104傳送至訊號處理器108之間的傳送過程做進一步的探討。在步驟210驅動程式接收了數位資料控制器106所傳送的中斷訊號之後，方回到步驟202，並進入步驟204，206。然後，驅動程式才再次命令數位資料控制器106抓取資料。在這段期間中，數位資料控制器106若無法傳送任何資料至訊號處理器108，則會有資料中斷的情形產生。如此，播音器110所播放出來的聲音訊號也因此不連續，播音效果會因此大打折扣。

所以，數位資料處理器106將第一筆資料傳送完畢一



五、發明說明(3)

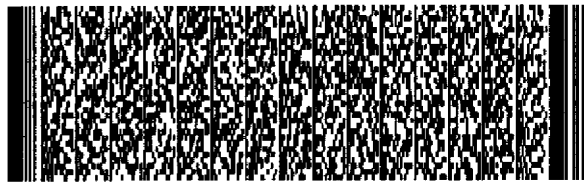
直到數位資料處理器106開始傳送第二筆資料之間，會有一段資料中斷期。以聲訊為例，在實際的狀況中，每筆資料之傳輸大約需要10ms，而此資料中斷期大約是0.1ms，約為每筆資料的1%，因此，在播音時，會有雜訊出現。

傳統解決訊號不連續的做法是，在數位資料控制器106中加入了一個先入先出(First In First Out, FIFO)暫存器(未示於圖中)，用以在數位資料控制器106中暫存資料。數位資料控制器106將從記憶體104讀取的資料推入(Push)先入先出暫存器中，然後，再將資料由先入先出暫存器提出(Pop)給訊號處理器108。若此先入先出暫存器的儲存容量夠大的話，在資料中斷期的這段期間內，數位資料控制器106還是可以將暫存於先入先出暫存器中的資料提出，傳送給訊號處理器108，如此便可解決訊號不連續的問題。

但是，若先入先出暫存器不夠大，或是資料中斷期的時間太長的話，仍然會產生資料流不連續的情形。再者，在硬體設計上，數位資料控制器106也必需另外利用相當數目的邏輯閘(logic gate)來完成先入先出暫存器的設計。

有鑑於此，本發明的主要目的就是在提出一種解決資料流中斷的方法及其裝置，藉由改變驅動程式之演算法及數位資料處理器之設計，便可達到極佳的效果。不僅節省硬體空間與製造成本，而且系統相當穩定。

根據本發明的目的，提出一種解決資料流中斷的方



五、發明說明 (4)

法，係利用數位訊號控制器傳送儲存單元中之資料，該數位訊號控制器包括基底記錄單元與觸發記錄器，該方法包括：首先，當要傳送資料時，將資料之起始位址值寫入基底記錄單元中。接著，觸發數位資料控制器，更改觸發記錄器之內容值，並同時回到本方法之起始步驟與下一步驟。然後，數位資料控制器傳送基底記錄單元中之起始位址值所對應之資料，且當數位資料控制器將資料傳送完畢時，進入下一步驟。最後，當觸發記錄器之內容值有改變時，重複上一步驟。

根據本發明的另一目的，提出一種解決資料流中斷的方法，該方法係利用數位訊號控制器傳送儲存單元中之資料，數位訊號控制器包括基底記錄單元與觸發記錄器，該方法包括：(a)當有資料要傳送時，進入步驟(b)。(b)將資料寫入儲存單元，並將資料之起始位址值寫入基底記錄單元。(c)觸發數位資料控制器，若此時數位資料控制器正在傳送資料時，則更改觸發記錄器之內容值，接著同時進入步驟(a)與步驟(d)。(d)當數位資料控制器判斷出觸發記錄器之內容值有改變時，進入步驟(e)。(e)數位資料控制器傳送基底記錄單元中之起始位址值所對應之資料。以及(f)當資料傳送完畢時，進入步驟(d)。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：



五、發明說明 (5)

第1圖繪示乃電腦中資料流傳送之方塊圖。

第2圖繪示乃傳統資料流傳送之流程圖。

第3圖繪示乃依照本發明一較佳實施例的一種解決資料流中斷的裝置方塊圖。

第4圖繪示乃本發明解決資料流中斷的方法之流程圖。

第5圖繪示乃記憶體中之散集描述表格示意圖。

第6圖繪示乃資料傳送時之散集描述表格示意圖。

標號說明：

102：硬碟	104：記憶體
106：數位資料控制器	108：訊號處理器
110：播音器	302：數位資料控制器
304：基底記錄單元	306：觸發記錄器
502：散集描述表格	504：散集描述基底值
506：基底欄	508：計數欄
510：位址1之記憶體	512：位址2之記憶體
514：位址3之記憶體	516：位址N之記憶體
602，612：散集描述表格	604，614散集描述基底

較佳實施例

請參考第3圖，其所繪示乃依照本發明一較佳實施例的一種解決資料流中斷的裝置方塊圖。首先，驅動程式將儲存在記憶體104中，將要傳送至訊號處理器108的第一筆



五、發明說明 (6)

資料之基底位址 (亦即是第一筆資料之起始位址) 寫入數位資料控制器 (Digital Controller, DC) 302 中的基底記錄單元 304。並觸發數位資料控制器 302，使數位資料控制器 302 開始進行資料傳送。此時，不論第一筆資料是否已經傳送完畢，驅動程式均可隨時將所要傳送的第二筆資料寫入記憶體 104 中，將位於記憶體 104 中之第二筆資料的基底位址寫入基底記錄單元 304，並觸發數位資料控制器 302。

若數位資料控制器 302 此時已將第一筆資料傳送完畢，且驅動程式又同時觸發數位資料控制器 302，則數位資料控制器 302 自然會讀取基底記錄單元 304 之內容值，並且開始傳輸第二筆資料。但是，若數位資料控制器 106 尚未將第一筆資料傳送完畢，而驅動程式又在此時觸發數位資料控制器 106，則此動作將使得數位資料控制器 106 中之觸發記錄器 306 的內容值改變。當第一筆資料傳送完畢之時，因為數位資料控制器 302 此時可判斷出觸發記錄器 306 之內容值有改變，所以數位資料控制器 302 立即可進行第二筆資料的傳輸動作。其中，將驅動程式觸發數位資料控制器 306 的動作依次記錄於觸發記錄器 306 中稱之為將觸發動作佇列 (Queue) 起來。

其中，基底記錄單元 304 可以是記錄一個記憶體位址的暫存器，或者基底記錄單元 304 也可以是記錄 M 個記憶體位址的暫存器，而驅動程式則將所要傳送的資料之起始位址值依序地寫入基底記錄單元 304 中。



五、發明說明 (7)

而觸發記錄器306亦可例如為一個正反器(Flip-Flop)，當驅動程式觸發數位資料控制器302時，同時觸發此正反器。而數位資料控制器302只要判斷此正反器之輸出位準是否有改變，即可得知驅動程式是否又再一次地觸發了數位資料控制器302。

除此之外，觸發記錄器306更可以為一個可計數到M的計數器。如此，觸發記錄器306可以記錄M次驅動程式觸發數位資料控制器306動作。此時基底記錄單元304例如是可以記錄M個記憶體位址的暫存器。

為了使說明更清楚起見，請參照第4圖，其所繪示乃本發明解決資料流中斷的方法之流程圖。首先，步驟402，由驅動程式判斷是否中有一筆資料要傳送。若是，則進入步驟404；若否，則結束本方法。步驟404，驅動程式將要傳送的該筆資料寫入記憶體104中。接著，進入步驟406，驅動程式將該筆資料之起始位址值寫入數位資料控制器302中之基底記錄單元304。然後，進入步驟408，驅動程式觸發數位資料控制器302。在步驟408之後，本方法同時進入步驟402與步驟410。

在步驟410中，數位資料控制器302開始傳送該筆資料，亦即是數位資料控制器302根據基底記錄單元304中所記錄之資料起始位址值，找到該筆資料之記憶體104中的起始位址，將該筆資料從記憶體104傳送至訊號處理器108。接著，進入步驟412，數位資料控制器302判斷是否該筆資料已傳送完畢。若是，則進入步驟414，若否，則



五、發明說明 (8)

回到步驟412。

在步驟414中，判斷是否觸發記錄器306之內容值有改變。若否，則結束本方法；若有，則進入步驟416。當觸發記錄器306之內容值有改變時，表示驅動程式已經重複執行了步驟402~404。亦即是驅動程式判斷出有另一筆資料要傳送，而將此另一筆資料寫入記憶體中。且驅動程式亦將此另一筆資料之起始位址值記錄於基底記錄單元304中，並觸發數位資料控制器302。在驅動程式觸發數位資料控制器302的同時，因為數位資料控制器302正在傳送資料，故此觸發動作記錄於觸發記錄器306中，亦即是驅動程式將觸發記錄器306之內容值改變。

在步驟416中，數位資料控制器302開始傳送另一筆資料，亦即是根據基底記錄單元304中所記錄之記憶體位址值，將此另一筆資料由記憶體104傳送至訊號處理器108中。接著，進入步驟418，判斷是否另一筆資料已傳送完畢。若否，則回到步驟414；若是，則重複步驟414。

其中，執行步驟408之後，驅動程式由A路徑重複執行步驟402~408，而數位資料控制器302由B路徑進入步驟410。而在步驟412之後，數位資料控制器302則重複執行步驟414~418。驅動程式與數位資料控制器302可以同時個別執行其相關步驟，亦即是當驅動程式持續地執行步驟402~408時，數位資料控制器302則持續地執行步驟414~418。驅動程式在步驟408中觸發數位資料控制器302一次。若此時數位資料控制器302並沒有進行傳送資料的



五、發明說明 (9)

動作，則進入步驟410。若此時數位資料控制器302正進行傳送資料的動作，則此觸發數位資料控制器302的動作則記錄於觸發控制器306中。等到執行到步驟414時，數位訊號控制器302判斷出觸發記錄器306中之內容值有改變，則接著執行步驟416與步驟418。

當數位資料控制器302傳送資料時，驅動程式不間斷地等待作業系統是否有下一筆資料要傳送。若有，則在傳統方法中，驅動程式必須等到數位資料控制器302將資料傳送完畢，再傳送一個中斷訊號給驅動程式之後，驅動程式方才觸發數位資料控制器302來傳送下一筆資料。如此會產生資料流中斷的問題（除非數位資料控制器302有先入先出緩衝器(Buffer)的設計，但如此則增加邏輯閘的數目）。在本發明中，驅動程式並不需要等到接收到中斷訊號之後，才觸發數位資料控制器302來傳送下一筆資料。而是只要驅動程式判斷出有資料要傳，驅動程式便可立刻將要傳的資料寫入記憶體104中，並將資料在記憶體104中的起始位址值寫入基底記錄單元304，並更改觸發記錄器306之內容值。而當數位資料控制器302已將前一筆資料傳送完畢時，只要偵測到觸發記錄器306被更改過，即可馬上接著傳送下一筆資料。如此，可連續地傳送資料，而解決了資料流中斷的問題。

而記錄於記憶體中，所要傳送之資料的資料結構可以有很多種。例如是以散集描述(Scatter-Gather Description, SGD)表格(table)的資料結構儲存。請參照



五、發明說明 (10)

第5圖，其所繪示乃記憶體中之散集描述表格示意圖。一筆資料可以用一個散集描述表格來記錄之，例如是散集描述表格502。而散集描述基底值504為散集描述表格502在記憶體304中之起始位址值。散集描述表格502中有兩個欄位：基底(base)欄506與計數(count)欄508，且共有N項(entry)資料。基底欄506中的基底值各為一個記憶體位址值，記錄N項資料中各項資料存放於記憶體的起始位址值，其中，基底值例如為基底1、基底2、基底3、與基底N等等，且分別指向位址1之記憶體510、位址2之記憶體512、位址3之記憶體514、與位址N之記憶體516等。計數欄508中之計數值則記錄此項資料的大小，其中，計數值例如為計數1、計數2、計數3、與計數N等等。而散集描述表格402之末端則為一表單結束(End Of List)訊號EOL。

當數位資料控制器302要傳送資料時，首先讀取基底記憶體304之值，來得到集散描述基底位址值。之後，讀取基底欄506中之基底1，而得到第1項資料存放之起始位址（亦即位址1）。接著開始傳送此項資料。此項資料傳送完畢之後，再讀取基底欄506之基底2，而傳送下一項資料，如此重複動作至讀取到表單結束訊號EOL為止。

茲以基底記錄單元304可記錄一個起始位址值，觸發記錄器306可記錄驅動程式一次觸發數位資料控制器302的動作，且資料之資料結構為散集描述表格的形式為例說明本實施例之操作情形。在此條件下，通常便可滿足大部分的需求。



五、發明說明 (11)

請參照第6圖，其所繪示乃資料傳送時之散集描述表格示意圖。當有第一群資料要傳送時，首先，驅動程式將這一群資料以散集描述表格602的資料結構寫入記憶體104中，並將散集描述基底值604寫入基底記錄單元304。接著，驅動程式觸發數位資料控制器302，使數位資料控制器302讀取基底記錄單元304。此時數位資料控制器302所讀取到的是散集描述基底值604，接著開始將散集描述表格602所記錄的資料傳送至訊號處理器108，直到讀取到散集描述表格602之表單結束訊號EOL為止。在傳送散集描述表格602之資料的同時，若驅動程式判斷出有第二群資料待傳，則將第二群資料以散集描述表格612之資料結構儲存於記憶體104，並將散集描述基底614寫入基底記錄單元306中。驅動程式接著再次觸發數位資料控制器302，亦即是更改觸發記錄器306之內容值。如此，一旦數位資料控制器302讀取到散集描述表格602之表單結束訊號EOL，且又偵測到觸發記錄器306之內容值有改變時，數位資料處理器302則接著讀取基底記錄單元304之值，得到散集描述基底614之值，而開始傳送散集描述表格612所記錄的資料。如此可達到連續不中斷的資料流傳送。

茲再說明基底記錄單元304為一個可儲存M個位址值的暫存器，而觸發記錄器例如是可計數至M的計數器之操作情形。當驅動程式判斷出有資料要傳送時，不管數位資料控制器302是否正在傳送資料，驅動程式可將待傳送的資料依序寫入基底記錄單元304中，並依次觸發數位資料控



五、發明說明 (12)

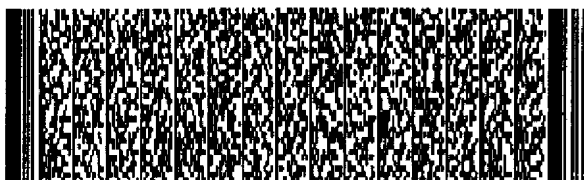
制器302而改變觸發記錄器306之值。而數位資料控制器302則偵測觸發記錄器306之後，將儲存於基底記錄單元304中之記憶體位址所對應的資料依序傳送。如此可連續傳送M筆資料，而不會有資料中斷的情形產生。

本方法亦可應用於通用串列匯流排(Universal Serial Bus, USB)的資料傳輸中，以解決資料流中斷的問題。而且，本方法亦可同時在數位資料控制器中加入一小型先入先出緩衝器，增強效果。

因此，本發明的特徵是：因為可以藉由驅動程式的控制，直接觸發數位資料控制器302而改變觸發記錄器306之內容值，並由數位資料控制器302判斷觸發記錄器306之內容值是否有改變。若有，則傳送下一筆資料。而不須經由數位資料控制器302傳送中斷訊號後，驅動程式才觸發數位資料控制器302來繼續傳送資料。故可用此方式達到與使用先入先出緩衝器相同的功能，而且所使用的邏輯閘數目大幅減少。本發明在數位資料控制器302傳送資料時，驅動程式繼續地將資料寫入記憶體104，以善用時間來換取硬體空間的節省。本發明之系統相當穩定而且易於維護(Maintain)。

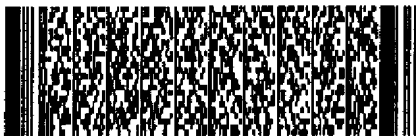
本發明並不僅適於等時性資料流，於非等時性資料流(例如一般之文字資料)的傳送亦可使用，而達到更好的資料傳送效果。

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離



五、發明說明 (13)

本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：解決資料流中斷的方法及其裝置)

一種解決資料流中斷的方法，係利用數位訊號控制器傳送儲存單元中之資料，該數位訊號控制器包括基底記錄單元與觸發記錄器，該方法包括：首先，當要傳送資料時，將資料之起始位址值寫入基底記錄單元中。接著，觸發數位資料控制器，更改觸發記錄器之內容值，並同時回到本方法之起始步驟，與下一步驟。然後，數位資料控制器傳送基底記錄單元中之起始位址值所對應之資料，且當數位資料控制器將資料傳送完畢時，進入下一步驟。最後，當觸發記錄器之內容值有改變時，重複上一步驟。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種解決資料流(Streaming Data)中斷的方法，係利用一數位訊號控制器傳送一儲存單元中之一資料，該數位訊號控制器包括一基底記錄單元與一觸發記錄器，該方法包括：

a. 當要傳送該資料時，將該資料之一起始位址值寫入該基底記錄單元中；

b. 改變該觸發記錄器之內容值，並同時進入步驟a與步驟c；

c. 該數位資料控制器傳送該基底記錄單元中之起始位址值所對應之該資料，且當該數位資料控制器將該資料傳送完畢時，進入步驟d；以及

d. 當該觸發記錄器之內容值有改變時，進入步驟c。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，在該步驟a中，當沒有資料待傳送時，結束該方法。

3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，該步驟d中，當該觸發記錄器之內容值沒有改變時，結束該方法。

4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該儲存單元係一記憶體。

5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中，該資料係以一散集描述(Scatter-Gather Description, SGD)表格(Table)的之資料結構儲存於該記憶體中。

6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該資料係傳送至一訊號處理器中。

7. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該觸發



六、申請專利範圍

記錄器係一正反器(Flip-Flop)。

8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該觸發記錄器係一可計數至M的計數器。

9. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該基底記錄單元係一暫存器。

10. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該資料流係等時性(Isochronous)資料流。

11. 一種資料流(Streaming Data)傳送的方法，係利用一數位訊號控制器傳送一儲存單元中之一資料，該數位訊號控制器包括一基底記錄單元與一觸發記錄器，該方法包括：

a. 當有一資料要傳送時，進入步驟b；

b. 將該資料寫入該儲存單元，並將該資料之一起始位址值寫入該基底記錄單元；

c. 觸發該數位資料控制器，更改該觸發記錄器之內容值，接著同時進入步驟a與步驟d；

d. 當該觸發記錄器之內容值有改變時，進入步驟e；

e. 該數位資料控制器傳送該基底記錄單元中之起始位址值所對應之該資料；以及

f. 當該資料傳送完畢時，進入步驟d。

12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，在該步驟a中，當沒有資料待傳送時，結束該方法。

13. 如申請專利範圍第11項所述之方法，該步驟f中，當該觸發記錄器之內容值沒有改變時，結束該方法。



六、申請專利範圍

14. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中，該資料係以一散集描述(Scatter-Gather Description, SGD)表格(Table)之資料結構儲存於該儲存單元中。

15. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中，該觸發記錄器係一正反器(Flip-Flop)。

16. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中，該資料流係等時性(Isochronous)資料流。

17. 一種資料流(Streaming Data)傳送的方法，係利用一數位訊號控制器控制資料之傳送，該數位訊號控制器包括一基底記錄單元與一觸發記錄器，該基底地記錄單元包括M個暫存器，該方法包括：

a. 當有一第I筆資料要傳送時，進入步驟b；

b. 將該第I筆資料寫入一儲存單元，並將該第I筆資料之起始位址值寫入該基底記錄單元中之第J個暫存器，其中J為大於等於1，小於等於M之正整數值；

c. 觸發該數位資料控制器，並更改該觸發記錄器之內容值，將I值加1，J值加1，接著同時進入步驟a與步驟d；

d. 當該觸發記錄器之內容值有改變時，進入步驟e；

e. 該數位資料控制器傳送該基底記錄單元中之一第P個暫存器記錄之起始位址值所對應之一第Q筆資料；以及

f. 當該第Q筆資料傳送完畢時，P值加1，Q值加1進入步驟d；

其中I、J、P、Q之初始值為1。

18. 如申請專利範圍第17項所述之方法，該觸發記錄



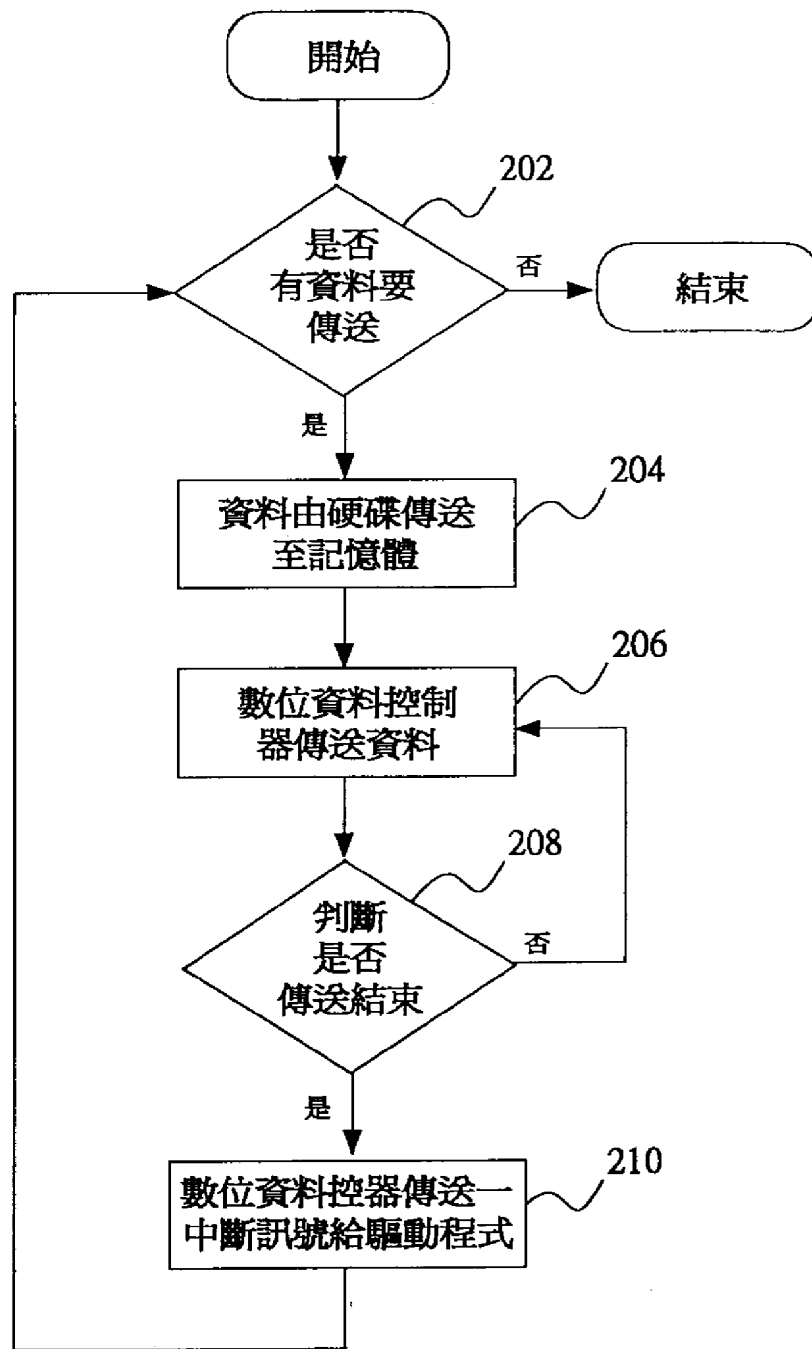
六、申請專利範圍

器係一可計數至M的計數器。

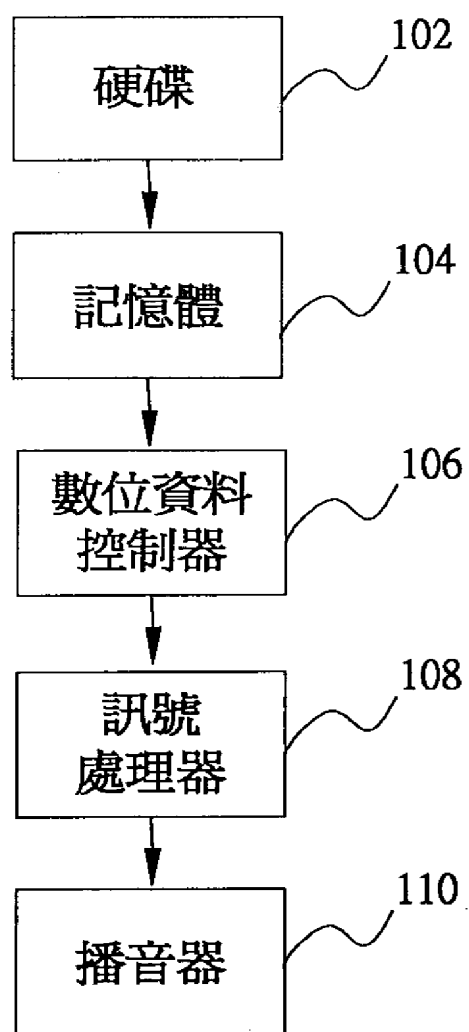
19. 如申請專利範圍第17項所述之方法，在該步驟a中，當沒有資料待傳送時，結束該方法。

20. 如申請專利範圍第17項所述之方法，該步驟e中，當該觸發記錄器之內容值沒有改變時，結束該方法。

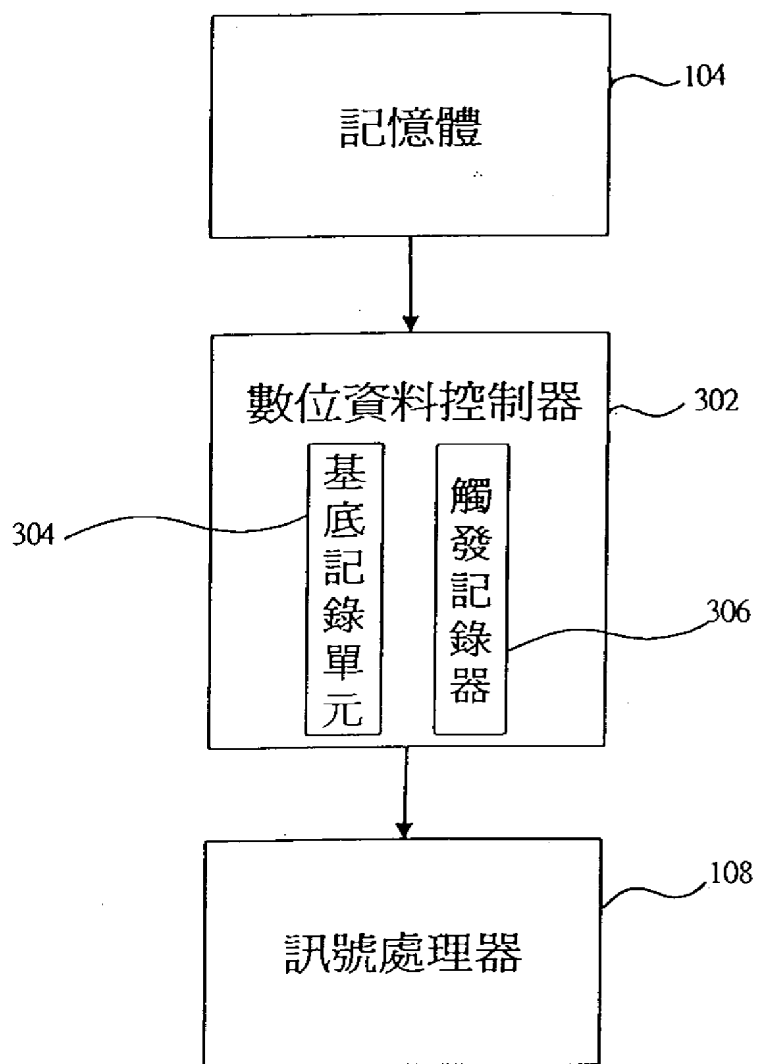




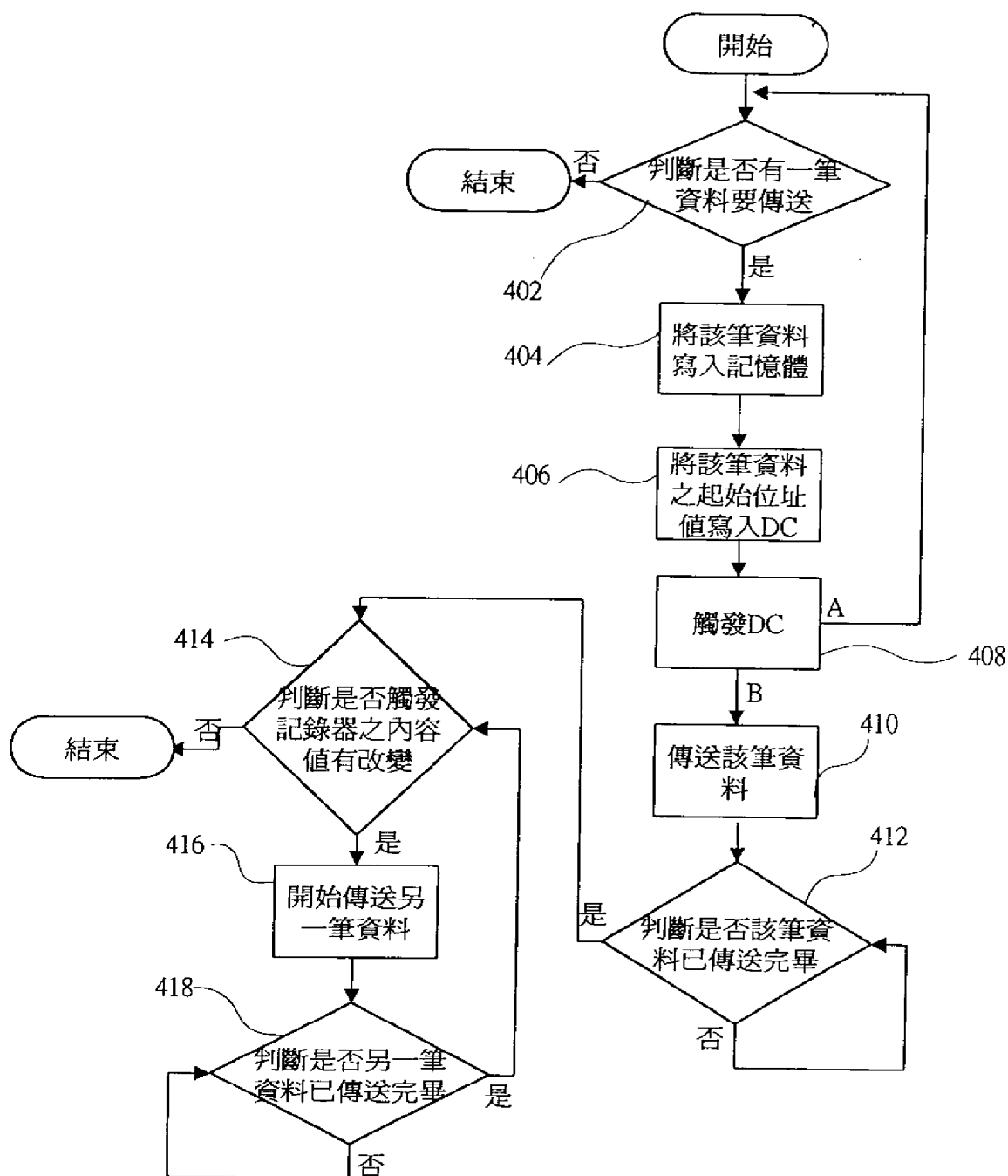
第 2 圖



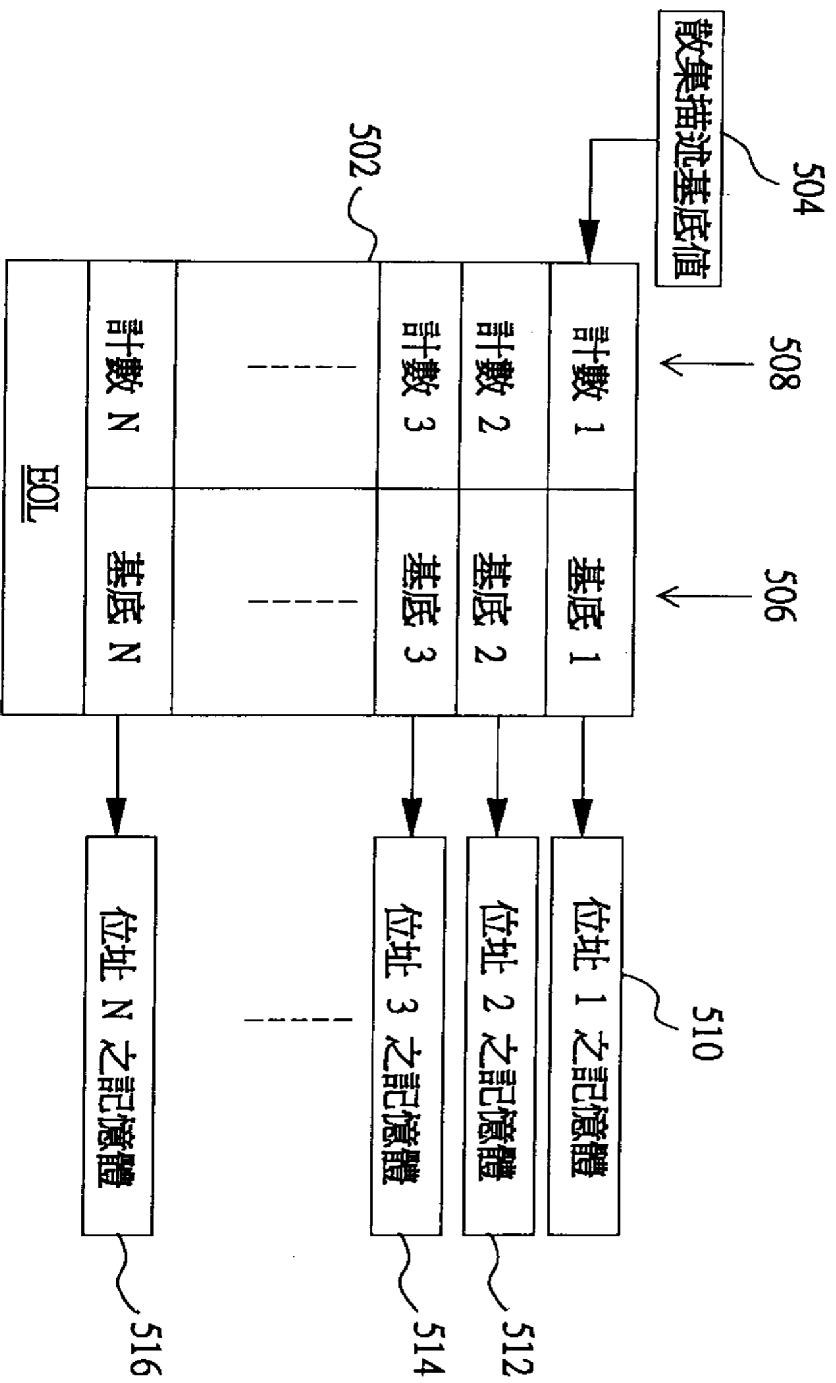
第 1 圖



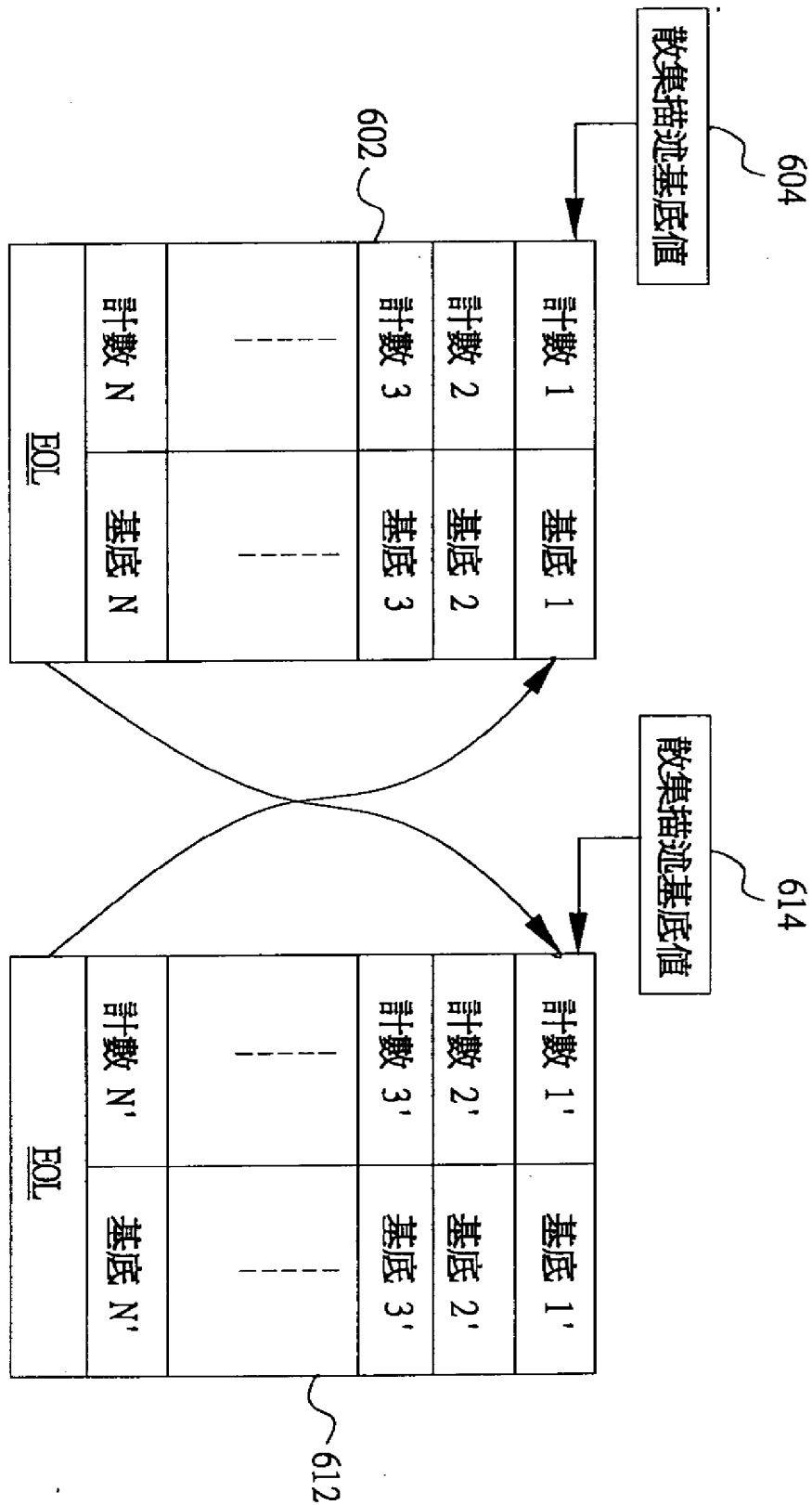
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖